

ASPEK ZOONOTIK PARASIT NEMATODA PADA KERA DAN BINATANG MENERAT DI BENGKULU, SUMATERA. INDONESIA ***

Oleh : Untung S * dan S. Nalim **

A B S T R A C T

Twentyfive monkeys and 481 rats were examined for parasitic nematodes in Bengkulu, nine species of nematode were found infecting these animals. Five of filarian nematodes, i.e. *Brugia malayi*, *Brugia pahangi*, *Dirofilaria immitis* and *Edesonfilaria malayensis* were infecting monkeys and one species, *Breinfilaria booliati*, was found infecting rats.

Three species of gastrointestinal helminths, i.e. *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis* and *Oestophagomomum* spp were found in monkeys; a lung worm, *Angiostrongylus cantonensis*, was found in rats.

The most important nematode species is *B. malayi*, which was found in *Presbytis cristatus* (36.8 %) and in *Macaca fascicularis* (20.0 %). *T. trichiura* was found in *P. cristatus* (47.9 %) and *A. cantonensis* in *Rattus argentiventer* (4.0 %) and *Rattus tiomanicus* (2.9 %).

PENDAHULUAN

Kera dan binatang mengerat akhir-akhir ini banyak menarik perhatian, karena mempunyai peranan yang penting dalam hubungannya dengan kesehatan masyarakat di Indonesia. Kedua kelompok binatang tersebut dapat berperanan sebagai pembawa parasit yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, antara lain: penyakit kaki gajah, penyakit karena virus, penyakit karena cacing parasit.

Penelitian aspek zoonotik kedua kelompok binatang tersebut belum banyak dilakukan di Bengkulu; beberapa penelitian pernah dilakukan terutama berhubungan dengan pengumpulan data penyakit filariasis pada binatang piaraan, oleh Suzuki *et. al.*, (1981); Haryani *et al.*, (1981).

Untuk mengetahui lebih banyak tentang penyakit zoonosis, terutama yang berhubungan dengan parasit nematoda di daerah Bengkulu, maka studi ini dilakukan.

Hasil studi yang merupakan pengkajian pengetahuan dasar, diharapkan akan mempunyai arti untuk pengembangan pola-pola pendekatan di dalam upaya pengendalian dan pemberantasan penyakit menular yang bersumber pada kelompok binatang tersebut, sebagai salah satu sisan upaya pemecahan problema kesehatan masyarakat.

DAERAH STUDI

Propinsi Bengkulu terletak di Sumatera Selatan bagian barat, dengan jumlah penduduk \pm 750.000 jiwa. Luas daerah meliputi area 20.000 Km² pada ketinggian 0 – 15 M dari permukaan laut. Daerah studi mencakup dua kawasan di Bengkulu, yaitu Bengkulu Utara dan Bengkulu Selatan (Gambar 1).

Di kawasan Bengkulu Selatan penangkapan kera meliputi luas area 6 (enam) Km² dan mencakup lima desa, di daerah marga Airperiuhan; penangkapan binatang mengerat meliputi luas area 13 Km², mencakup tiga desa di marga Airperiuhan dan dua desa di marga Andalas. Desa-desa tersebut terletak pada jalur jalan raya Bengkulu – Tais. Di kawasan Bengkulu Utara meliputi luas area 3 (tiga) Km² dan mencakup dua desa di marga Airpadang, yang terletak

* Dit. Pengkajian Ilmu Dasar dan Terapan, BPP Teknolog, Jakarta.

** Puslit Ekologi Kesehatan, Badan Litbangkes, Jakarta.

*** Studi ini dibiayai oleh Badan Litbangkes, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

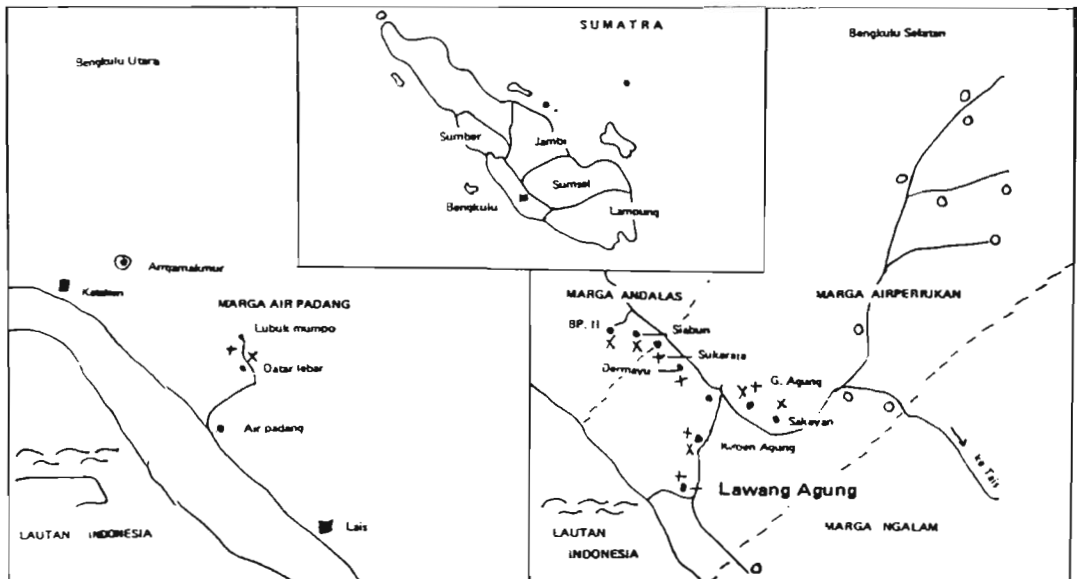
3 (tiga) Km dari jalan raya Lais – Ketahun.

Tepi desa daerah studi pada umumnya dibatasi hutan sekunder dan banyak terdapat rawa. Kehidupan penduduk umumnya sebagai penyadap karet dan petani, keadaan sosial ekonomi relatif rendah. Hanya di satu desa, yaitu Dermayu, keadaan sosial ekonomi relatif lebih baik. Salah satu tempat penangkapan binatang mengerat adalah daerah transmigrasi, yaitu Bukit Peninjauan II, di mana kehidupan penduduk sebagai petani dan buruh.

Pemeriksaan.

Binatang mengerat dibunuh dengan menggunakan kloroform Segera setelah binatang mengerat dan kera mati, diambil darahnya pada jantung, dengan menggunakan jarum suntik, untuk pemeriksaan mikrofilaria. Kemudian binatang dibedah, untuk pemeriksaan bagian tubuh, antara lain : jaringan sekitar glandula limphatica dan subkutan, rongga dada, saluran pencernaan makanan dan diafragma.

Gambar 1. Lokasi daerah studi di Bengkulu



- X Daerah Penangkapan Binatang Mengerat
- * Daerah Penangkapan Kera.

TATA KERJA

Penangkapan.

Penangkapan kera dilakukan dengan menembak, dibantu oleh kepolisian resort kecamatan Tais; jenis senjata mouser kaliber 7,2 mm. Penangkapan binatang mengerat dilakukan dengan perangkap logam, umpan yang digunakan adalah kelapa bakar dan ikan asin. Pemasangan perangkap dilakukan empat kali sebulan, 150 perangkap tiap kali penangkapan, atau 600 malam/bulan. Perangkap dipasang pada pukul 17.00 dan diambil pada pukul 7.00 pagi harinya. Penangkapan binatang mengerat meliputi 3 (tiga) macam mintakat, yaitu : rumah, sawah dan hutan.

Cacing dewasa yang diperoleh diawetkan di dalam larutan glyserin-alkohol (1 bagian glyserin 5 % + 9 bagian alkohol 70 %) untuk selanjutnya diperiksa di laboratorium.

HASIL

Hasil studi aspek zoonotik di Bengkulu meliputi pemeriksaan dua puluh ekor kera yang berhasil ditembak, terdiri dari tiga jenis, yaitu : *Presbytis cristatus*, *Presbytis malalophos* dan *Maccaca fascicularis*, dan binatang mengerat sejumlah 461 ekor tikus, terdiri dari lima jenis, yaitu : *Rattus rattus diardii*, *Rattus argentiventer*, *Rattus exulans*, *Rattus tiomanicus* dan *Rattus whiteheadi*.

ASPEK ZONOTIK PARASIT NEMATODA PADA KERA DAN BINATANG MENERAT

Persentasi tingkat kelaziman (prevalensi) infeksi nematoda pada kera cukup tinggi, yaitu 88 % atau 22 ekor positif dari 25 ekor kera yang diperiksa (daftar 1).

periksa, 36,8 % pada *P. cristatus* dan 20,0 % pada *M. fascicularis*. Infeksi tertinggi nematoda yang hidup pada saluran pencernaan

Daftar 1 : Persentasi Kelaziman Infeksi Cacing Nematoda Pada Kera, Di Bengkulu.

Jenis kera yang diperiksa	<i>P. cristata</i>	<i>P. melalophos</i>	<i>M. fascicularis</i>	Total
Jumlah yang diperiksa	19	1	5	25
Jumlah kera positif	18	0	4	22
% positif	94.7	0	80.0	88.0

Ditemukan dua kelompok nematoda: (1) nematoda yang hidup di dalam pembuluh darah/limfe, yaitu *Brugia malayi*, *Brugia pahangi*, *Dirofilaria magnilarvatum*, dan *Edesonfilaria malayensis*; (2) nematoda yang hidup di dalam saluran pencernaan makanan, yaitu *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis* dan *Oestophagomomum* spp.

Persentasi kelaziman infeksi tiap jenis nematoda tersebut di atas, pada kera secara terperinci tertera pada daftar 2; ditemukan tertinggi infeksi oleh *D. magnilarvatum*, yaitu 60,0 % pada seluruh kera yang diperiksa dan 76,0 % pada *P. cristatus*. Total infeksi *B. malayi* lebih rendah, yaitu 32,0 % pada seluruh kera yang di-

yang ditemukan adalah *T. trichiura*, yaitu 36,0 % pada seluruh kera yang diperiksa dan 47,36 % pada *P. cristatus*. Pemeriksaan pada binatang mengerat menemukan dua jenis nematoda, yaitu *Angiostrongylus cantonensis* dan *Breinlia booliati*. Persentasi kelaziman infeksi kedua jenis cacing tersebut pada binatang mengerat (tikus) tertera pada daftar 3. *B. booliati* ditemukan pada 4,2 % dari 481 ekor tikus yang diperiksa, persentasi tertinggi pada *R. argentiventer*, yaitu 24,4 % kemudian pada *R. tiomanicus* 14,7 %. Kelaziman infeksi *A. cantonensis* pada tikus lebih rendah, yaitu 2,5 % dari seluruh tikus yang diperiksa, dengan infeksi tertinggi pada *R. argentiventer*, yaitu 4,0 %.

Daftar 2. Persentasi Kelaziman Infeksi Jenis Cacing Nematoda Pada Kera, di Bengkulu.

Jenis cacing nematoda	<i>P. cristata</i>	<i>P. melalophos</i>	<i>M. fascicularis</i>	Total
<i>Brugia malayi</i>	<u>7</u> 36.8	<u>0</u> 0	<u>1</u> 20.0	<u>8</u> 32.0
<i>Brugia pahangi</i>	<u>4</u> 21.05	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>4</u> 16.0
<i>Dirofilaria magnilarvatum</i>	<u>15</u> 78.9	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>15</u> 60.0
<i>Edesonfilaria malayensis</i>	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>3</u> 60.0	<u>3</u> 12.0
<i>Trichuris trichiura</i>	<u>9</u> 47.36	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>9</u> 36.0
<i>Enterobius vermicularis</i>	<u>5</u> 27.8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>5</u> 20.0
<i>Oestophagomomum</i>	<u>3</u> 15.8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>3</u> 12.0

Catatan : X, jumlah individu positif.

Daftar 3. Kelaziman Infeksi *B. booliati* dan *A. cantonensis* Pada Binatang Mengerat di Bengkulu.

Jenis binatang mengerat	Jumlah binatang mengerat	<i>B. booliati</i>		<i>A. cantonensis</i>	
		Jumlah (+)	% positif	Jumlah (+)	% positif
<i>Rattus rattus diardii</i>	339	0	0	8	2.3
<i>Rattus argentiventer</i>	49	12	24.4	2	4.0
<i>Rattus exulans</i>	48	2	4.2	1	2.1
<i>Rattus tiomanicus</i>	34	5	14.7	1	2.9
<i>Rattus whiteheadi</i>	11	1	9.1	0	0
T o t a l	481	20	4.2	12	2.5

DISKUSI

Dari hasil pengamatan dapat diketahui, bahwa infeksi nematoda pada kera, terutama dari familia Filariidae, mempunyai arti sangat penting, karena hal itu akan memberikan gambaran pendekatan di dalam penelusuran binatang sumber infeksi cacing filaria pada manusia di daerah Bengkulu.

Suatu hipotesa gelung balik penularan penyakit kaki gajah yang disebabkan oleh *B. malayi* di Alam, menurut Dissanaiké (1979), adalah peristiwa yang mengikutsertakan empat faktor, yaitu binatang (silvatik/domestik) – parasit (cacing) – nyamuk (vektor) – manusia dan lingkungannya. Penularan dapat terjadi di pemukiman penduduk, yaitu antara manusia atau dari manusia ke binatang dan sebaliknya; sedang di hutan arus penularan cenderung berasal dari binatang ke manusia. Lie *et al.* (1970) dalam penelitiannya menemukan dua tipe mikrofilaria, yaitu *B. malayi* yang sub-periodik dan yang periodik. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Suzuki *et al.* (1981) pada daerah yang sama, pemeriksaan parasitologis pada manusia menunjukkan angka mikrofilaremia rate yang cukup tinggi (25,0 %) dan pemeriksaan pada empat jenis nyamuk yang berlaku sebagai vektor potensial (marga *Mansonia*) me-

nunjukkan infeksi larva *B. malayi* pada nyamuk di alam sebesar 0,85 %. Haryani *et al.* (1981), dalam penelitiannya pada binatang piaraan *Felis catus* di Bengkulu, telah menemukan pula infeksi *B. malayi*, tetapi tingkat kelaziman infeksi rendah, yaitu 0,94 %.

Bertolak pada hasil penelitian dan pendapat di atas, kiranya jelas ada kemungkinan, bahwa kera (*P. cristatus* dan *M. fascicularis*) berpotensi sebagai inang sumber *B. malayi* dalam kaitannya dengan penyakit kaki gajah di daerah Bengkulu. Haryani *et al.* (1981) dari hasil penelitiannya mengemukakan pula adanya suatu dugaan kuat, bahwa *P. cristatus* berperan sebagai sumber *B. malayi* di daerah Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur.

Adanya perbedaan tingkat infeksi pada kera dan binatang piaraan (*F. catus*) yang ditemukan, dan hasil penelitian Haryani *et al.* (1981) di Bengkulu, hal itu memberikan suatu dugaan, bahwa mekanisme penularan *B. malayi* mempunyai kecenderungan, di luar daerah pemukiman penduduk (hutan) jalannya arus penularan dari binatang ke manusia dan di daerah pemukiman penduduk arus penularan dari manusia ke binatang. Dengan demikian dapat digambarkan adanya tata kaitan: binatang – manusia – dan lingkungannya sebagai suatu rantai masalah penyakit kaki gajah di daerah Bengkulu.

Praduga tersebut di atas kiranya merupakan pendorong untuk dilakukan pengkajian lebih lanjut, guna penyusunan strategi dasar dalam upaya pengendalian dan pemberantasan penyakit kaki gajah.

Tiga jenis cacing filaria yang lain, yaitu *E. malayensis*, *B. pahangi* dan *D. magnilarvatum*, sampai saat ini belum diketahui peranannya di dalam masalah kesehatan masyarakat di daerah tersebut. Walaupun demikian sangat penting untuk diperhatikan sebagai studi dasar, misalnya tentang studi imunodiagnosa, karena ada kemungkinan, bahwa mereka akan menimbulkan masalah kesehatan masyarakat untuk masa datang. Seperti dikemukakan oleh SPRENT, dijumpai adanya evolusi parasit *Ophioscoarces filaria* dari *Mabuya spp* ke Ular *Phyton sp* di Afrika, Asia dan Australia (Baer, 1969). Walaupun hal itu terjadi pada reptilia, tetapi tidak menutup kemungkinan adanya evolusi parasit dari kera dunia lama ke manusia.

Telah diketahui bahwa inang utama *Trichuris trichiura* adalah manusia (Brown, 1979). Infeksi *T. trichiura* pada manusia cukup meminta perhatian yang serius di Indonesia. Di daerah Sumatera Selatan infeksi cacing ini pada manusia merupakan gejala umum (Carney *et al.*, 1975). Bahkan Cross *et al.* (1981) mengemukakan kelaziman infeksi *T. trichiura* pada manusia di beberapa pulau di Indonesia menunjukkan angka cukup tinggi, yaitu lebih kurang 73,0 %. Dari studi diketahui infeksi *T. trichiura* adalah cukup tinggi, yaitu 47,4 % pada *P. cristatus* dan 36,0 % pada seluruh kera yang diperiksa.

Walaupun manusia merupakan inang utama *T. trichiura*, tetapi cacing tersebut ditemukan pula pada binatang. Hal itu terbukti dari penelitian lain, yang menemukan sejenis cacing cambuk dengan morfologi dan genotipe yang sama dengan *T. trichiura*, Lin (1771) pada manusia, babi dan kera (Satyu Yamaguti 1964). Mengingat kelakuan binatang tersebut sudah bersifat peridomestik, maka dalam kaitannya dengan parasit saluran pencernaan pada manusia, hal itu memerlukan perhatian tersendiri dalam hal pengelolaan kesehatan lingkungan pemukiman penduduk. Sementara ini infeksi

T. trichiura pada manusia belum dikategorikan sebagai penyakit parasit yang membahayakan atau berakibat fatal. Tetapi kiranya perlu untuk diperhatikan bahwa tingkat kelaziman infeksi *T. trichiura* pada anak-anak umumnya adalah tinggi; infeksi kronik cacing tersebut dapat mengakibatkan anemia dan kurang gizi. Keadaan tersebut adalah suatu hal yang tidak menguntungkan bagi pertumbuhan generasi yang sehat, terutama di daerah yang masih terbelakang, jauh dari pelayanan kesehatan.

Sejenis cacing filaria pada binatang mengerat (tikus), yaitu *B. booliati*, ditemukan pertama kali di Indonesia di Jawa Barat, sebagai inangnya ialah *R. tiomanicus* (Lim *et al.*, 1978). Pada studi ini ditemukan empat jenis tikus sebagai inangnya, yaitu *R. argentiventer*, *R. exulans*, *R. tiomanicus* dan *R. whiteheadi*.

Jenis cacing tersebut belum mendapatkan perhatian sebagaimana mestinya di Indonesia. Di negara lain seperti Malaysia studi dasar yang berkaitan dengan cacing tersebut telah banyak dilakukan untuk mencari peranannya di dalam kesehatan masyarakat. *A. cantonensis* mempunyai daerah tebaran yang luas di Indonesia (Carney *et al.*, 1979). Kasus infeksi pada manusia di Indonesia untuk pertama kali diketahui di Kisaran Sumatera Utara, dilaporkan oleh Smit (1962). Pada studi ini diketahui, bahwa persentase kelaziman infeksi cacing tersebut relatif tinggi pada jenis tikus yang hidup di mintakat sawah dan hutan/semak, 4,0 % pada *R. argentiventer* dan 2,9 % pada *R. tiomanicus*.

Larva *A. cantonensis* yang lepas dari inang perantara (siput), jalannya infeksi ke binatang mengerat dan manusia pada umumnya melalui mulut. Tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa infeksi dapat terjadi melalui kulit, walaupun kemungkinan terjadinya infeksi melalui kulit adalah relatif rendah (Masamitsu 1979).

Bila mintakat seperti di atas merupakan tempat kegiatan penduduk sehari-hari, maka secara kebetulan dapat terjadi infeksi pada manusia; walaupun sampai saat ini belum ada laporan, semenjak kasus Angiostrongyliasis di Semarang, Jawa Tengah, yang dilaporkan oleh Widagdo *et al.* (1977).

Secara keseluruhan keadaan umum di atas menunjukkan suatu fakta, bahwa timbulnya

penyakit menular mempunyai tata-kaitan erat antara parasit — binatang — manusia dan lingkungannya di dalam satu kesatuan ekosistem.

KESIMPULAN

Ditemukannya *B. malayi* pada kera, terutama pada *P. cristatus*, mempunyai peranan penting sebagai inang sumber di dalam kaitannya dengan penyebaran penyakit kaki gajah yang disebabkan oleh *B. malayi* di daerah Bengkulu, di samping peranannya sebagai pembawa parasit saluran pencernaan makanan, yaitu *T. trichiura*.

Binatang mengerat (tikus), terutama yang hidup di mintakat sawah dan hutan/semak, berpotensi sebagai inang sumber *A. cantonensis*, di samping peranannya dalam penyebaran penyakit yang disebabkan oleh virus, rickettsia dan bakteri.

Pemecahan problema kesehatan masyarakat, terutama yang berhubungan dengan binatang, merupakan tata kaitan yang kompleks. Tidak saja menyangkut masalah medis, tetapi juga menyangkut aspek sosial budaya masyarakat setempat serta pengelolaan masalah lingkungan. Dengan demikian dalam menanggulangi kasus penyakit kaki gajah di daerah Bengkulu perlu suatu orientasi keterpaduan dari berbagai disiplin ilmu.

Hambatan psikologis tidak jarang dijumpai sebagai akibat pengaruh penggunaan obat anti-filariasis, sehingga untuk keberhasilan dalam pengobatan massal perlu difikirkan pendekatan tingkah laku sosial masyarakat setempat. Upaya konservasi binatang inang sumber, yang jauh dari pemukiman atau tempat kegiatan penduduk sehari-hari, merupakan suatu alternatif untuk memutus salah satu rantai gelung balik penularan. Di dalam pengendalian/pemberantasan nyamuk vektor, perlu adanya penjajagan suatu kemungkinan pengembangan biotekno-

logi dan intervensi teknik pengelolaan lingkungan yang dapat menunjang pertumbuhan daerah setempat.

RINGKASAN

Dari hasil studi aspek zoonotik parasit nematoda pada binatang mengerat dan kera di Bengkulu dapat dicatat, bahwa persentasi kelaziman infeksi nematoda pada kera adalah 88,0 % dan pada binatang mengerat 6,6 %. Pada kera diketemukan empat jenis cacing filaria, yaitu *B. malayi*, *B. pahangi*, *D. magnilarvatum* dan *E. malayensis*. Persentasi kelaziman infeksi *B. malayi* pada kera besarnya 32,0 %. Tiga jenis nematoda yang hidup pada saluran pencernaan makanan kera diketemukan yaitu *T. trichiura*, *E. vermicularis* dan *Oestophagomum* spp. Infeksi tertinggi dibawa oleh *T. trichiura*, ialah 36,0 % pada seluruh kera yang diperiksa dan 47,4 % pada *P. cristatus*.

Pada binatang mengerat diketemukan dua jenis nematoda, yaitu (1). *B. booliati* dengan persentasi kelaziman infeksi 4,2 % dan infeksi tertinggi pada *R. argentiventer* sebesar 24,8 % dan (2). *A. cantonensis* dengan persentasi kelaziman infeksi lebih rendah (2,5%) pada seluruh kera yang diperiksa dan infeksi tertinggi sebesar 4,0 % pada *R. argentiventer*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terselesaikannya makalah ini, penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak dr. I.F. Setiady Kepala Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan di Jakarta, Dr. Lim Boo Liat WHO/VBCRU — 2 konsultan di Jakarta, Drs. Purnomo anggota staf nasional U.S. NAMRU-2 Jakarta, dr. Gandahusada dan Dr. Sudomo yang telah memberikan saran, kritik dan pengarahan dalam penulisan makalah ini.

KEPUSTAKAAN

1. Carney, W.P. and E.E. Stafford (1979). *Angiostrongylus cantonensis* In Indonesia. A Review, A Special Publication of The U.S. Naval Medical Research Unit. No. 2, Taipei, Taiwan., 14 — 25.
2. Carney, W.P., A. Soeroto., S. Hadi., J. Arbain (1975). Intestinal Parasite and Malaria in Musi Banyuasin and Ogan Komering Ulu Regencies, South Sumatera. Ind. Hlth. Stud. VIII (1) : 5 — 11.

3. Cross, H.J and V. Basaca-Sevilla (1981). Intestinal Parasitic Infection In Southeast Asia. Southeast Asian J. Trop. Med. Publ. Health. 12 (2) : 262 – 271.
4. Dissanaiké, A.S., (1979). Zoonotic Aspect of Filarial Infection on Man. WHO. Bull., 57 (3) : 349 – 357.
5. Haryani, A.M., J.R. Palmieri., M. Sudomo dan Sekar Tuti S (1981). Penelitian Zoonosis Untuk Filariasis Di Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur dan Bengkulu. Kumpulan Abstrak Karya Ilmiah, Kongres Biologi Nasional V. Semarang, 1981.
6. Jean G. Baer., (1971) Animal Parasite World University Library. We idenfeld and Nicloson Ltd. London.
7. Lie Kian Joe, (1970). The Distribution of Filariasis in Indonesia, A Summary of Published Information. Southeast Asian J. Trop. Med. Publ. Health., 1 (13) : 357 – 366
8. Lim, B.L., J.W. Mak and N. Sustriayu (1978). New Host of *Breinlia booliati* with Observation on its Distribution in Southeast Asia. Southeast Asian J. Trop. Med. Publ. Health. 9 : 526 – 628.
9. Masamitsu Otsuru., (1979). *Angiostrongylus cantonensis* and Angiostrongylasis in Japan. A Review, A Special Publication of The U.S Naval Medical Research Unit, No. 2, Taipei Taiwan. 74 – 117.
10. Satyu Jamaguti., (1961). Systema Helminthum, The Nematodes of Vertebrate. Vol. III. Part I. Interscience Publ. Inc. Ltd. New York – London.
11. Smit, A.M., (1962). Eosinophilic Meningitis at Kisaran (Indonesia) and The Problem of its Etiology. Bull Soc Puth. Exot., 55 : 727 – 730.
12. Suzuki T., M. Sudomo, Y.H. Bang and Lim Boo Liat, (1981). Study on Malayan Filariasis in Bengkulu (Sumatera), Indonesia, with special Reference to Vector Confirmation. Southeast Asian J. Trop. Med. Publ. Health., 12 (2) : 47 – 54.